AQUITAINE
Omnium Technique d'Etudes de la Construction et de l'Equipement en Aquitaine

Siège social : **126, rue des Quatre Castéra – 33 130 BEGLES**
SAS au capital de 250 000 € - RCS Bordeaux B 341.724.052

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Délégation Aquitaine-Limousin
Esplanade des Arts et Métiers
33402 TALENCE CEDEX

MAISON DES SUDS

Réaménagement de l'amphithéâtre

PHASE DCE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT n°06 COURANTS FORTS ET FAIBLES

FEVRIER 2009

	Nom	Fonction	Signature	Date
Etabli par :	V.RASTOUL	Ingénieur		17/02/2009
Vérifié par :		Chef de Service		
Approuvé par :	F.BENOIST	Chef de Projet		17/02/2009

	Projet	Interne	Indice
IDENTIFIANT	**A1-008180**	**\\SRVLX5\otce\affaires-en-cours\A-1-08180-Cnrs_MDS_amphi\bureautique\pro\cctp\A108180_CCTP-LOT_06_EL.doc**	**0**

GRILLE DE RÉVISION

INDICE	ÉTABLI PAR	DATE	LIBELLE
00	V. RASTOUL	17/02/2009	Création du document

SOMMAIRE

Pages

1. GENERALITES 4

1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PRESENT PROJET 4
1.2. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT POUR LA SECURITE INCENDIE 4
1.3. COMPOSITION DU PRESENT LOT. 4
1.4. NORMES ET REGLEMENTS 4
1.5. DOCUMENT A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES 5
1.6. PLANS D'EXECUTION ET DE CHANTIER 6
1.7. DOE (DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES) 7
1.8. RECEPTION 8
1.9. GARANTIES 9
1.10. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR 10

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES 12

2.1. CHOIX DU MATERIEL 12
2.2. CALCULS 13
2.3. CANALISATIONS 15
2.4. ECLAIRAGE 18

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX 21

3.1. COURANTS FORTS 21
3.2. COURANTS FAIBLES 29

1. GENERALITES

1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PRESENT PROJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières se rapporte aux travaux d'électricité courants forts et faibles à réaliser dans le cadre du réaménagement de l'amphithéâtre de la Maison des Suds à Pessac (33).

Il a pour but de préciser les prestations auxquelles l'Entrepreneur devra répondre.

1.2. CATEGORIE ET CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT POUR LA SECURITE INCENDIE

Il s'agit d'un établissement recevant des travailleurs.

1.3. COMPOSITION DU PRESENT LOT.

L'ensemble des travaux à réaliser comprendra :

Courants forts

- Les alimentations principales
- Le Tableau Divisionnaire Amphithéâtre
- La distribution terminale et les alimentations spécifiques
- Le petit appareillage
- L'éclairage artificiel
- l'éclairage de sécurité

Courants faibles

- L'alarme incendie
- Le précâblage VDI
- L'alarme anti-intrusion
- Les équipements audio/vidéo

1.4. NORMES ET REGLEMENTS

Les travaux seront réalisés suivant tous les Décrets et Normes en vigueur, notamment :

- Aux Normes U.T.E. N.F.C. – classe « C » telles que :
  - C 15.100 - Édition 2002 : installation électrique de 1ère catégorie
  - C 32.013 et suivantes : pour les câbles
  - C 61.100 et 62.410 et suivantes : pour l'appareillage
  - C 71.000 à 006 : pour les appareils d'éclairage
  - C 71 800 : pour les blocs BAES d'évacuation

- Au DTU n°70.2 – installation électrique des bâtimen ts à usage collectif

- Aux Décrets et Arrêtés Publiés au J.O. tels que :
  - Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des Travailleurs
  - l'Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité

- Au Normes relatives à l'éclairagisme :
  - NF EN 12665 : Termes de base et critères pour la spécification des exigences en éclairage
  - NF EN 12464 : Eclairage des lieux de travail

- Aux Normes relatives à la Sécurité Incendie
  - NFS 61-930 à 61-940 : Systèmes de sécurité incendie (SSI)
  - NFS 61-949 : Commentaires et interprétations des normes NFS 61-931 à NFS 61-639
  - NFS 61-950 : Matériel de détection incendie – Détecteurs, tableaux de signalisation et organes intermédiaires
  - NFS 61-970 : Règles d'installation des systèmes de détection incendie (S.D.I.).

Ces listes ne sont pas limitatives et ne sauraient dispenser de l'application des Règlements en vigueur, à la date des travaux.

1.5. DOCUMENT A REMETTRE A L'APPEL D'OFFRES

En même temps que sa soumission, l'entreprise devra fournir :

- Le devis quantitatif dûment complété des prix unitaires n'omettant pas :
  - la marque et le type du matériel proposé
  - les quantités
  - les délais d'approvisionnement du matériel et d'exécution des travaux

Nota : chaque chapitre devra faire l'objet d'un prix global et forfaitaire dont le détail figurera dans l'offre.

Contenu des prix

Les prix remis par les Entrepreneurs sont réputés comprendre la rémunération de toutes les dépenses nécessaires à la bonne exécution et au parfait achèvement des travaux et notamment les coûts des prestations ou ouvrages suivants :

- Les installations de chantier décrites au CCAP.
- L'établissement et le suivi du planning d'exécution.
- La mise en place d'un contrôle qualité interne à l'Entreprise.
- Les moyens de manutention et le levage nécessaires à la mise en œuvre des matériaux.
- La fourniture, la mise en œuvre et la maintenance, lors des travaux en hauteur, des systèmes de protections individuelle et collective.

- Le remplacement ou la remise en état des pièces détériorées.
- La protection provisoire efficace contre les salissures des ouvrages du présent lot et des ouvrages des autres Corps d'Etat risquant d'être détériorés par l'intervention de l'Entreprise.
- L'enlèvement des gravats, déchets, emballages vides.
- Le nettoyage général du chantier lié à l'exécution des travaux du présent lot.

1.6. PLANS D'EXECUTION ET DE CHANTIER

En complément aux plans remis au dossier de consultation, l'Entrepreneur établira pendant réalisation, les plans de façonnage et de leur réalisation, des plans de réservations et de supportage, des détails de mise en oeuvre de ses ouvrages et des interfaces avec les lots gros oeuvre, étanchéité, VRD...

1.6.1. Pour les équipements électriques Courants Forts – Courants Faibles :

- Implantation du matériel et des équipements CFO avec repérage des circuits correspondant aux départs des armoires électriques
- Implantation du matériel et des équipements CFA avec repérage des circuits correspondant aux départs des équipements centraux
- Implantation des cheminements (chemins de câbles, plinthes techniques, points de détails lors de croisement avec d'autres fluides)
- Plan de calepinage des luminaires avec notes de calcul d'éclairages correspondantes

1.6.2. Pour les armoires électriques :

- Schémas détaillés avec calibre, repérage des bornes, section des câbles, chute de tension, courant de court-circuit
- Nomenclatures détaillées du matériel
- Notes de calcul pour toutes les liaisons Basse Tension

1.6.3. Documents spécifiques :

- Schéma de principe du Système de Sécurité Incendie
- Schéma général de la distribution énergie normale
- Carnet de câbles Courants Forts et Courants Faibles
- Synoptique du système de gestion des éclairages
- Synoptique du système d'alarme anti-intrusion

1.7. DOE (DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES)

Les entreprises présenteront leur Dossier des Ouvrages Exécutés selon la procédure suivante :

La forme :

- les DOE seront présentés dans des classeurs à 2 anneaux
- sur la tranche figureront le nom de l'opération, le numéro du lot avec sa désignation, le nom de l'entreprise, la mention DOE, le numéro du classeur et son contenu s'il y a plusieurs classeurs
- des intercalaires intérieurs

Le contenu :

- le sommaire
- les derniers plans d'exécution indiqués « DOE » avec CD sous pochette (Implantation, unifilaires, Coupure d'urgence, …)
- les fiches techniques des matériaux et matériels employés avec nomenclature des matériels
- Les notes de calcul (section de câbles, Eclairement, …)
- Les bilans de puissance,
- les PV de recette Site et Fonctionnelle,
- les PV d'essais, les certificats
- La consignation et gestion mise en service Energie
- Un manuel d'exploitation
- Un manuel d'entretien
- la liste des fournisseurs avec leurs coordonnées
- les avis techniques
- les avis de l'organisme de contrôle
- les levées de réserves faites par l'organisme de contrôle
- une copie du CCTP marché avec une note descriptive des modifications apportées au CCTP

La procédure :

Un exemplaire sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre
Quatre autres exemplaires seront remis après accord sur la forme et le contenu, le jour de la Réception

1.7.1. Formats des plans et dessins techniques

Les plans originaux respecteront les formats de la Norme E 04. (formats normalisés A0, A1, A2, A3, A4).

Les plans seront pliés au format A4.

Les plans du CD seront au format DWG

1.8. RECEPTION

1.8.1. Généralités

En cours de travaux, chaque fois que cela sera nécessaire, le Maître d'Oeuvre procèdera aux opérations de contrôle et aux essais en vue de la réception.

Ces opérations ont, pour objet, la vérification de la conformité de l'exécution aux Prescriptions des pièces du marché.

Cette vérification porte sur :

- La qualité du matériel et de l'appareillage

- L'emploi en conformité aux Normes de Règlements et aux Spécifications du présent document

Pour la réception des ouvrages, après essais spécifiques à l'Entreprise définis par la Norme C 1.800 et le Document COPREC, il sera effectué des essais et mesures concernant l'ensemble du matériel mis en oeuvre qui sera dirigé par un Contrôleur Technique désigné et à la charge du maître d'ouvrage. Tous les frais qui découlent de ce contrôle pour obtenir le certificat de conformité seront également à la charge de l'entreprise.

Ces essais sont exécutés sur l'ensemble du matériel déclaré "prêt à l'utilisation" par le Constructeur et seront réalisés suivant une procédure établie par l'Entreprise qui sera soumise à l'approbation du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Oeuvre 3 semaines (21 jours) avant la date des essais.

L'Entreprise doit fournir, à titre de prêt, tout le matériel nécessaire aux essais et, en particulier, les appareils de mesure ainsi que le personnel et la main d'œuvre nécessaires (préparation et exécution des essais).

La réception sera prononcée lorsque l'ensemble des travaux sera reconnu terminé conforme aux plans d'exécution en bon ordre de marche et répondant aux Normes.

Les travaux non reconnus terminés à la réception seront à la charge de l'Entreprise y compris les frais annexes qui en découlent.

1.8.2. Essais tableaux de protection :

- Examen visuel des équipements

- Conformité de l'ensemble aux Prescriptions Techniques des documents Marché, aux plans remis pour approbation et aux Spécifications Constructeurs de matériel

- Contrôle de serrage de connexion (clef dynamométrique)

- Contrôle de l'isolation des circuits

- Contrôle de fonctionnement des dispositifs de protection

- Contrôle des contacts indirects
- Contrôle de fonctionnement des automatismes

1.8.3. Fiches de sélectivité :

- Contrôle de l'accessibilité et la maintenance de l'installation

1.8.4. Essais des autres installations :

- Mesure de résistance de terre
- Mesure d'isolement des canalisations
- Contrôle de la chute de tension admissible
- Fonctionnement des organes de coupure et de protection
- Vérification des dispositifs d'asservissement
- Fonctionnement des différents appareils de sécurité
- Contrôle du bon fonctionnement des systèmes de mesure et de leurs capteurs
- Examen visuel des équipements
- Vérification des niveaux d'éclairement avec fourniture d'un cahier de recette avec local par local un plan indiquant les mesures réalisées (on partira sur la base d'une mesure pour 1 m²), le niveau d'éclairement moyen, maximum, minimum et les coefficients d'uniformité
- Contrôle du fonctionnement du Système de Sécurité Incendie avec livraison d'un procès-verbal du fournisseur
- Conformité de l'ensemble aux prescriptions techniques des documents marché
- Contrôle du fonctionnement du système d'alarme intrusion
- Contrôle de performances du précablage informatique

1.9. GARANTIES

1.9.1. Garantie du matériel

Elle sera de DEUX ANS à partir de la réception pour toutes les installations.

La garantie du matériel sera totale : fourniture et main d'œuvre se rattachant au démontage, remontage et essais du matériel.

L'Entreprise restera responsable des installations jusqu'à l'expiration du délai de garantie. Cette responsabilité entraînera le remplacement de toute pièce défectueuse ou présentant des vices de construction ou ne donnant pas les caractéristiques voulues ou présentant une usure anormale.

Elle restera responsable de tous les accidents matériels ou corporels qui pourraient résulter de la fabrication ou de l'installation du matériel ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient en résulter.

1.9.2. Garantie de fonctionnement

L'approbation des Documents de l'Entreprise ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'Entreprise.

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux
- Le fonctionnement des installations et leur conservation

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels
- Les études nouvelles s'il y a lieu
- La main d'œuvre nécessaire
- Les frais annexes pouvant découler de ces interventions au titre des garanties

L'entreprise à la réception des travaux présentera une proposition de contrat d'entretien pour l'ensemble des installations réalisées.

1.10. TRAVAUX ET FOURNITURES A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR

(outre les travaux décrits plus loin dans le cadre normal du lot)

- La fourniture, le transport et la mise en oeuvre de tous les matériaux nécessaires à la réalisation de l'installation proposée dans la structure présentée sur les plans architecte
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages
- Les percements qui n'auraient pas été indiqués en temps utile à l'Entrepreneur du Gros-Oeuvre (les percements seront exécutés par le lot Gros-Oeuvre mais aux frais de la présente Entreprise)
- La réalisation de l'équipotentialité de toutes les masses métalliques mises en place dans les locaux
- La fourniture des crosses pour les éventuelles sorties de câbles en toitures
- Tous les travaux de serrurerie relatifs aux tableaux et coffrets électriques, aux fourreaux de protection, consoles, supports, colliers, pattes etc...

- Toutes les réservations nécessaires dans les parois béton
- La réalisation des percements, trous, saignées dans les parois maçonnées
- Les réservations pour le passage des câbles d'alimentation, de distribution
- Les scellements, les raccords réalisés en accord avec l'Entreprise chargée du lot de la paroi concernée
- Les rebouchages CF 1H ou 2H aux traversées de parois par des canalisations électriques
- La totalité des installations en parfait état de marche dans le respect du planning
- Les démarches auprès de l'Organisme de Contrôle pour les attestations de conformité **y compris les frais qui en découlent**
- Toutes les prestations annexes découlant des travaux de son marché et qui en sont le complément logique et indispensable pour la réalisation et le bon fonctionnement de son installation
- La remise de tous documents facilitant l'avancement des travaux dans les délais impartis à leur mise en application

Pour ce qui concerne les matériaux ou les procédés de mise en oeuvre non traditionnels, une approbation devra être demandée au Maître d'Oeuvre après essais faits suivant la demande. Les frais de ces essais seraient supportés par l'Entreprise.

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1. CHOIX DU MATERIEL

Tous les matériaux et appareillages entrant dans la constitution des installations seront conformes aux Normes de l'Union Technique de l'Electricité et comporteront l'estampille NF.

Indépendamment aux Normes Françaises à respecter, l'Entreprise proposera un matériel :

- Obéissant aux références et performances décrites dans le CCTP
- Répondant aux conditions d'influence externes requises par la Norme C 15.100

- dont les critères de performance et de robustesse du matériel seront justifiés par les Spécifications du Constructeur
- dont le niveau sonore, à l'intérieur du bâtiment, ne devra pas excéder la courbe NR. 35 dans tous les locaux normalement occupés

En phase chantier, tous les matériaux de finition seront présentés dans un délai compatible sur le calendrier d'exécution et feront l'objet de modèle avant le choix définitif.

Ces matériaux et matériels seront accompagnés de leurs caractéristiques techniques du lieu de provenance, des références et divers procès-verbaux d'essais.

Le Maître d'Ouvrage ou son Représentant pourra refuser tout matériel ou appareillage qui ne lui paraîtrait pas correspondre aux besoins de l'installation ou aux Prescriptions du présent descriptif (sans que cette décision puisse motiver une modification des conditions de marché, de leur application ou provoquer l'établissement d'un additif).

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable des délais supplémentaires qui pourraient découler du fait de la présentation du matériel ou appareillage qui ne serait pas accepté par le Maître d'Oeuvre ou son Représentant. Il devra, en effet, proposer le matériel à l'acceptation suffisamment à l'avance pour éviter tout retard en ce sens.
Pour certains types de matériels de distribution et de protection nécessaires à la réalisation de ces installations, une liste des commandes, pièces de rechange ou d'usure sera fournie par le Maître d'Ouvrage et le soumissionnaire devra tenir compte des références du matériel de cette liste pour les commandes et exécution des travaux nécessaires à la réalisation de la présente installation technique ainsi que pour la fourniture du lot de 1ère urgence à prévoir.

Nota : Les marques de Fabricants sont données à titre indicatif. Cependant, la qualité, les caractéristiques et l'aspect sont impératifs et situent le niveau des prestations souhaitées.

Variantes possibles

Les Entreprises devront, obligatoirement, répondre sur les solutions techniques de base exposées dans le présent descriptif. Elles pourront présenter d'autres solutions en variante. Ces solutions ne pourront être examinées que si elles répondent aux exigences définies dans le CCTP et qu'aucune incidence n'intervienne sur les autres Corps d'Etat. Cette dernière précision devra être notifiée explicitement par l'Entreprise.

2.2. CALCULS

2.2.1. Base de calcul

L'ensemble des notes de calcul devra être fourni par l'Entreprise avant travaux (en particulier sélectivité, protection etc.). L'électricien devra également s'assurer, auprès des autres Corps d'Etat, de la nature et des calibres de protection à leur charge.

Dans tous les schémas, il sera indiqué pour chaque protection les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale
- Intensité nominale
- I.C.C. (au point considéré)
- Réglages et choix des déclencheurs
- Principe de sélectivité

2.2.2. Réchauffement

Il sera tenu compte de la température dans laquelle seront placés les canalisations et appareillages.

Les intensités admissibles avec l'échauffement seront celles indiquées par la C 15.100 et les Réglementations des Constructeurs.

2.2.3. Sélectivité

Il est rappelé que pour assurer une continuité de service dans une distribution Basse Tension, tout défaut doit provoquer uniquement l'ouverture du disjoncteur placé immédiatement en amont de ce défaut.

Cette sélectivité peut être :

- Chronométrique : en utilisant des disjoncteurs dont la caractéristique est de posséder une temporisation retardant le déclencheur sur court circuit
- Ampèremétrique : reposant sur les réglages des déclencheurs magnétiques des disjoncteurs rapides ou limiteurs rapides
- Energétique : reposant sur la capacité de l'appareil de protection aval à limiter l'énergie le traversant à une valeur inférieure à celle nécessaire pour provoquer le déclenchement de l'appareil amont.

Dans tous les cas, les appareils utilisés (disjoncteurs, interrupteurs différentiels etc...) devront satisfaire aux intensités de court-circuit.

2.2.4. Chutes de tension

En dehors de toute valeur numérique, celles-ci ne devront jamais dépasser la limite fixée par le tableau 52V de la norme NF C 15-100 §525.

Au démarrage et en service normal de l'utilisation depuis le point de livraison dans le TGBT :

- 6 % pour l'éclairage
- 8 % pour les autres usages

2.2.5. Pouvoir de coupure

Les appareils utilisés, pour la protection et la coupure des différents circuits, devront être compatibles avec le courant de court-circuit en régime de crête.

2.2.6. Résistance mécanique

Cette part de calcul concerne la tenue des matériaux aux efforts statiques dynamiques et électrodynamiques.

En conséquence, certaines installations telles que chemins de câbles, jeux de barres serrurerie et supports devront être particulièrement soignées en utilisant des matériels de première qualité.

2.2.7. Nature des matériaux

L'ensemble de l'appareillage devra être conforme aux dernières Normes de l'U.T.E.

Lorsque, pour un matériel déterminé, les Normes U.T.E. ne prévoient pas l'attribution de la marque Nationale de conformité aux Normes NF USE ou la marque USE, la qualité de ce matériel doit être garantie par la présentation d'un procès-verbal de conformité aux Normes, délivré par un Organisme habilité à cet effet.

2.2.8. Foisonnement – utilisation

Pour le calcul, il sera tenu compte du tableau §311.3 de la norme NF 1 15-100 et des coefficients d'utilisation suivants :

- Eclairage : 1
- Prise de courant 16 A banalisé : 0.3
- Alimentation spécifique : 1

2.3. CANALISATIONS

L'Entreprise sera tenue de vérifier les impératifs de sécurité imposés par les tableaux de la Norme C 15-100 pour expliciter le choix des canalisations posées.

2.3.1. Chemins de câbles

Les chemins de câbles doivent être conformes à la Norme AFNOR et seront constitués par des dalles au profil de C de types suivants :

- chemins de câbles seront métalliques du type perforé à bords sécurité, galvanisé à chaud.

Ils seront prévus par longueur de 3 m en ligne droite, de hauteur des bords relevés de 52 mm. Toutes les modifications de parcours seront traitées avec des pièces curvilignes préfabriquées.

Les éléments sont éclissés au moyen de raccords spéciaux, placés de préférence, en dehors des points d'appui.

Les dalles seront supportées par des consoles adaptées à la largeur des dalles, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelles (pendard simple ou double) ou sur échelle composite.

Il ne sera admis aucun angle saillant faisant obstacle à la courbure des câbles, ni dans les changements de direction en plan ou en élévation, ni dans les dérivations, les élargissements ou les rétrécissements.

Toute partie saillante sera recouverte d'un joint carrossier.
Les chemins de câbles seront pourvus de couvercles ou de protections mécaniques au droit des traversées de cloisons dans les parcours horizontaux, et au droit des traversées de dalles dans les parcours horizontaux.

Les chemins de câbles placés à moins de 1,50 m du sol recevront également un couvercle assurant une protection efficace des câbles contre les risques de détérioration mécanique.

Les chemins de câbles, avec séparation Courants Forts et Courants Faibles, ne seront, en aucun cas, admis.

La continuité électrique des chemins de câbles devra être assurée, réalisant ainsi une liaison équipotentielle supplémentaire. Leur mise à la terre sera effectuée au niveau des armoires et coffrets divisionnaires.

2.3.2. Conduits

Les conduits encastrés dans les ouvrages, en béton armé, seront du type ICTL et les conduits disposés dans les vides de construction et encastrés dans tous les ouvrages autres que ceux en béton armé seront du type ICTA.

Dans le cas de montage en apparent il sera fait usage de tube IRL.

Dans tous les cas, quel que soit le type de conduits, la section d'occupation des conducteurs ne doit pas être supérieure à 1/3 de la section intérieure du conduit

2.3.3. Canalisations encastrées

Les canalisations encastrées le seront uniquement sous conduit ICTA de diamètre approprié et conforme à la Norme C 15-100.

Les dérivations seront assurées au moyen de boîtes PVC. posées en même temps que les conduits et dont les couvercles resteront accessibles après décoffrage.

Les canalisations encastrées déboucheront sur boîtiers appropriés et encastrés soit placées en coulage, soit incorporées en cours de chantier.

2.3.4. Câbles sur chemin de câbles

Les câbles seront posés cote à cote sans se chevaucher. Les rayons de courbure doivent être supérieurs à 10 fois le diamètre du câble.

A la sortie des chemins de câbles, les câbles ou conducteurs doivent reposer sur des parties métalliques ne présentant pas d'arêtes vives. A cet effet, les extrémités des chemins de câbles sont repliées afin de représenter une surface arrondie ou seront équipées de raccords à 90° convexes.

Les chemins de câbles seront dimensionnés afin de limiter, au mieux, les effets de proximité des câbles et de permettre des adjonctions ultérieures de 30 %.

Le parcours des chemins de câbles tiendra compte de l'implantation des équipements des autres Corps d'Etat techniques.

2.3.5. Repérage des câbles

Les câbles seront repérés en tous points particuliers tels que sortie, changement de nappe ou direction, trémies de passage des parois, sortie d'armoires électriques.

Le repérage sera effectué par des étiquettes souples plastiques gravées de telle façon que l'inscription ne puisse disparaître dans le temps.

Ces étiquettes seront maintenues aux câbles par l'intermédiaire d'agrafes; les indications suivantes seront mentionnées :

- Nombre de conducteur - section
- Numéro du câble dans le repère général
- Appellation de son point de départ et de l'aboutissant

Prévoir, également, le repérage par couleur des câbles Courants Faibles.

2.3.6. Repérage des conducteurs de câbles (Conducteurs de puissance)

Le repérage sera le suivant :

- Phase 1 : rouge repère filerie R
- Phase 2 : orange repère filerie S
- Phase 3 : marron repère filerie T
- Neutre : bleu repère filerie N
- Conducteur P.E. : vert/jaune

2.3.7. Raccordement aux Tableaux Electriques

Le raccordement des câbles aux Tableaux Divisionnaires s'opèrera de telle sorte que l'on puisse passer une pince ampèremétrique sur chacun des conducteurs et autour de l'ensemble des conducteurs-actifs propres à un même départ.

Les câbles multiconducteurs possédant un conducteur de terre seront posés de telle sorte que le passage d'une pince mobile de contrôle sur ce conducteur de terre soit aisé.

Les câbles passeront par le bas de l'armoire, à travers une trémie équipée d'un peigne, évitant la pénétration de poussières.

2.3.8. Raccordement aux équipements

Il sera utilisé une gaine spécifique pour les remontés de câbles et raccordements sur les équipements.

Ces raccordements de câbles sur les équipements seront effectués par le bas, avec réalisation d'une goutte d'eau.

2.3.9. Nature et mise en œuvre des liaisons

L'Entreprise devra respecter :

- La Spécification des câbles des chapitres Courants Forts/Courants Faibles
- Les coefficients de remplissage des conduits, goulottes et gaines
- Un coefficient multiplicateur de 20 % à appliquer sur les câbles de distribution principale.

Il ne sera pas admis de boîtes de jonction sur les parcours entre les points normalement prévus pour leur raccordement (continuité physique).

2.3.10. Calfeutrement de passage de câbles

Les trémies nécessaires au passage des chemins de câbles et des câbles, courants forts et courants faibles, dans les cloisons coupe-feu, feront l'objet d'un calfeutrement coupe-feu permettant une réinstallation aisée de câbles, par mastic intumescent coupe-feu type CP 25 WB+ de 3M ou équivalent technique.

Dans tout les cas, le matériel devra avoir les agréments nécessaires.
Les prescriptions indiquées dans les PV d'essais des tests devront être respectées par l'entreprise.

2.4. ECLAIRAGE

2.4.1. Appareils d'éclairages

Les luminaires devront avoir les caractéristiques suivantes :

* Classes électriques : Les luminaires garantiront une protection des personnes contres les chocs électriques de classe 1 ou de classe 2

* Cos. phi par appareil > 0,9

* Harmonique rang. 2 < 5 %
rang. 3 < 30 %

* IP et IK (et énergie de chocs correspondante) en fonction du local, si non préciser dans la description du luminaire : cf. guide UTE C15-103 de décembre 1997.

* Réaction au feu : les luminaires d'éclairage général et les luminaires d'éclairage de sécurité devront avoir un comportement au feu de 850°C.

2.4.2. Référence des luminaires

Une liste de références est donnée dans le chapitre 3. L'Entreprise aura la possibilité de proposer un autre type de matériel.

Cependant elle devra accompagner sa proposition d'un dossier constitué :

- Des fiches techniques des luminaires proposés
- Des notes de calcul pour chaque local
- Des caractéristiques des luminaires proposés au CCTP pour permettre la comparaison

Chaque fiche devra faire apparaître entre autres :

- L'indice de protection
- La tenue à l'essai au fil incandescent
- Les courbes de répartition photométriques
- Les courbes de Bodmann et Sollner
- Les dimensions externes et éventuellement d'encastrement
- Les modes de fixation
- Le type de source (lampe, puissance, intensité lumineuse, température de couleur)
- Les caractéristiques du matériel

2.4.3. Implantation des luminaires

Les appareils d'éclairage sont implantés sur les plans techniques à titre indicatif.

A la réalisation, ils seront définitivement implantés afin de garantir le facteur d'uniformité sur les postes de travail et obtenir un aspect esthétique.

Cette implantation finale, selon la note de calcul et le niveau d'éclairement souhaité, fera suite à l'implantation définitive des gros équipements dans les locaux.

Tous les locaux sont équipés d'appareils d'éclairage.

* Fixations des appareils d'éclairage :

- les luminaires encastrés dans les faux plafonds seront maintenus par suspente. Les suspensions seront rigides et réglables.

- Les luminaires en saillie suspendus seront équipés de suspensions par câbles et accessoires de fixation et de raccordement.

* Validation de l'implantation des appareils d'éclairage :
Le présent lot devra fournir sur les plans d'exécution l'implantation de tous les appareils d'éclairage avec un symbole distinct par type de luminaire pour validation par la Maîtrise d'œuvre.

2.4.4. Choix des appareils d'éclairage

La référence de chaque appareil d'éclairage est donnée à titre indicatif. Le présent lot doit impérativement respecter ce choix qui a été prescrit **avec des caractéristiques techniques précises et pour son esthétisme.**

Dans le cas contraire, le présent lot fournira à la remise de l'offre une référence autre, dont ses critères devront être respectés ; fautes de quoi, la proposition de l'entreprise sera rejetée.

Lors de l'établissement des plans d'exécution, l'entreprise fournira des notes de calcul d'éclairement pour chaque type de locaux et d'appareil d'éclairage.

Aucun appareil d'éclairage ne sera posé sans avoir obtenu l'accord technique esthétique et sur les notes de calcul de la Maîtrise d'œuvre.

2.4.5. Niveaux d'éclairement

Les niveaux d'éclairement à atteindre sont indiqués en partie 3 du présent CCTP.
Par manque de précision sur un local, les niveaux d'éclairement minima à respecter seront ceux recommandés par l'AFE.

Ils seront à atteindre en prenant en compte les dispositions générales suivantes :
* Coefficient de majoration pour compensation du vieillissement : 1,2
* Hauteur du plan de travail en circulation par rapport au sol : 0m
* Hauteur du plan de travail dans locaux techniques par rapport au sol : 0m
* Hauteur du plan de travail dans les autres locaux : 0,8m si non préciser aux chapitres 3 du présent CCTP.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1. COURANTS FORTS

3.1.1. Isolations et déposes

Généralités

Le présent lot devra prévoir tous les travaux nécessaires aux raccordements sur les installations existantes, et réalisés conformément aux prescriptions du C.C.T.P.

Avant dépose des installations non réutilisées, le présent lot prévoira la neutralisation de l'ensemble des réseaux Electricité COURANTS FORTS.

Tous les travaux neutralisations, de dévoiements, de déposes et d'évacuations des installations électriques courants forts (équipements, canalisations, supports, etc...) seront à la charge du présent lot.

Tous les équipements existants déposés seront évacués à la charge du présent lot ou remis au Maître d'Ouvrage si celui-ci en fait la demande.

Description

Seront prévus notamment la dépose :

- de l'écran,
- de la table de mixage de la sonorisation,
- des coffrets et commandes d'éclairages de l'ancien local de projection,
- de toute les autres installations existantes (y compris éclairage de sécurité et câblage).

Tous les équipements et canalisations dans la zone restructurée, qui ne sont plus utilisés, seront déposés par l'Entreprise du présent lot.

3.1.2. Alimentations Principales

Comprend la distribution des phases nécessaires, du neutre et de la terre, depuis le TGBT au sous-sol du bâtiment jusqu'au :

- Coffret CTA (3P+N+T – 40A)
- TD Amphithéâtre (3P+N+T – 25A)

Les alimentations seront réalisées en câble U1000R02V sur chemins de câbles existant ou à créer suivant les cas (cf. plan EL03).

Les disjoncteurs, du type boitier moulé, seront à mettre en placer sur les rails existant.
Le présent lot devra les découpes dans la porte pleine en tôle du TGBT pour permettre l'accès aux manettes de réenclenchèrent des protections.

3.1.3. Réseau de terre

Le régime de neutre présent sur site est le : TN (neutre raccordé à la terre, masses raccordées au neutre)

Conducteur P.E.

Le conducteur P.E. sera toujours incorporé au câble d'alimentation d'énergie de l'utilisation considérée.

Les sections des conducteurs P.E. seront telles qu'elles permettront :

* Pour les circuits principaux de respecter, en cas de défaut, le temps de coupure défini par la Norme C 15.100 en fonction des tensions de courant

* Pour les circuits terminaux d'obtenir les valeurs fixées par le tableau 62 GB de la Norme C 15.100. S'il n'en était pas ainsi, le titulaire du présent lot devra assurer les liaisons d'équipotentialité en section suffisant, ou éventuellement, doubler celles-ci afin de respecter les conditions de résistance minimale de la Norme.

Interconnexion des éléments métalliques

Des liaisons équipotentielles principales (LEP) seront réalisées pour l'ensemble des éléments métallique **existants ou neufs** et notamment :

- Les canalisations métalliques.
- Ossature métallique des structures.
- Les chemins de câbles métalliques.
- Bouches VMC métalliques.
- Les huisseries métalliques
- Etc.

3.1.4. Tableau Divisionnaire Amphithéâtre

Le TD Amphithéâtre sera implantée dans un placard technique à l'arrière de la scène.
Il sera constitué d'une armoire sur socle en toile acier traité anticorrosion avec revêtement intérieur et extérieur en résine époxy polyester de type PrismaPlus de SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent technique.

Il sera équipé entre autre, de système de fixation de câbles, plastrons de finition, d'un bornier bas à bornes à ressorts, d'un collecteur de terre et de voyants de signalisations d'états à LED.

Le TD Amphithéâtre comprendra entre autre :

- Un interrupteur général
- Deux disjoncteurs (4P ou 2P) avec DDR300mA/Sélectif - généraux Eclairage 1 & 2
    - 1 disjoncteur (P+N) 10A, pour 10 appareils d'éclairage au maximum
- Un disjoncteur 4P avec DDR30mA - général PC/FM
    - 1 disjoncteur (P+N) 16A en amont du circuit PC des boites de sol de l'amphithéâtre
    - 1 disjoncteur (P+N) 16A en amont du circuit PC des locaux technique
    - 1 disjoncteur (P+N) 16A en amont du circuit PC Vidéo / sonorisation. Un auxiliaire de déclenchement à bobine à émission permettra l'arrêt du programme en cours en cas d'alarme incendie
    - 1 disjoncteur spécifique en amont de chaque circuit d'alimentation spécifique

- **50% de réserve**

Une signalisation lumineuse par voyant à LED permettra de reporter visuellement la présence de tension en aval du l'interrupteur général.

Toutes les parties actives seront inaccessibles par la mise en place de plastrons.

3.1.5. Alimentations spécifiques

Généralités

Le présent lot doit réaliser l'amenée en attente des alimentations spécifiques nécessaires.
Les alimentations seront protégées depuis les Tableaux Divisionnaires et seront réalisées en câble U1000R02V.

Suivant le type d'alimentation, Il sera mis en place une protection spécifique pour un seul, ou plusieurs appareils, par disjoncteur avec différentiel de calibre à définir.

Toutes les attentes seront laissées sur bornes dans des boîtiers de connexions étanches. Les raccordements seront réalisés par chaque lot concerné.

Les caractéristiques et position géographique des alimentations devront être validées en phase exécution, avec chaque entreprise concernée.

Liste des alimentations à prévoir :

Depuis le TD Amphithéâtre à créer :

- Ecran motorisé (P+N+T – 16A), y compris le raccordement de la commande

3.1.6. Distribution terminale

Généralités

Comprend la distribution des phases nécessaires du neutre et de la terre, jusqu'aux appareils terminaux, depuis les différents Tableaux divisionnaires.

Conduits et supports divers

Suivant leur parcours, les locaux ou leurs destinations les câbles seront posés d'une manière générale :

- Sous conduits ICTA. en encastré dans les constructions
- Sous conduits ICTA dans les cloisons, les faux plafonds
- Sous conduits IRL en montage apparent pour les locaux techniques.
- Sur chemins de câbles en fils d'acier soudés existant ou à créer suivant les cas en R-1
- Sous moulure PVC à peindre à la couleur RAL de l'huisserie existante, pour le raccordement du bouton poussoir isolé à l'entrée de l'amphithéâtre

Nota : Dans le cas de montage en apparent, la mise en œuvre sera soignée afin de satisfaire l'esthétique.

Caractéristiques des câbles

La distribution terminale sera réalisée en câble U1000R02V.

Les sections minimales de ces conducteurs seront au minimum de :

- 1,5 mm² pour l'éclairage
- 2,5 mm² pour les prises de courant 10/16 A+T et pour les alimentations petites forces motrices
- 4 mm^2 pour les circuits 20A
- 6 mm^2 pour les circuits 32A

L'entraxe des points de fixation sera au minimum de :

- 0.80 pour les conduits rigides
- 0.60 pour les conduits cintrables
- 0.33 pour les conduits souples et les câbles multi conducteurs

3.1.7. Petit appareillage

Le petit appareillage sera de type :

- encastré décoratif au format 45x45, de type Espace de ARNOULD ou équivalent technique, dans les boites de sol et pour les commandes d'éclairage du pupitre

- encastré décoratif, de type Light Tech de ARNOULD ou équivalent technique, dans l'amphithéâtre, avec mécanique et enjoliveur métallique finition aluminium

- étanche IP55, encastré ou en saillie, de type Plexo de LEGRAND ou équivalent technique, pour les locaux techniques

Commandes de l'éclairage

Elles pourront être du type :

- **Locales**, positionnées entre 0.90m et 1.30m du sol fini. Dans les locaux sans éclairage naturel, les commandes d'allumages sont équipées de voyants lumineux. Dans le cas où les commandes d'allumages seraient déportées dans un autre local, celles-ci seraient équipées de voyants témoins.
- **Centralisées** : pour les commandes par boutons poussoirs des zones 1 à 5 depuis le pupitre.

Prises de courants

Dans tout les cas, les socles des prises de courants seront équipés de système d'obturation automatique type éclips.

Boites de sol

Ceux seront des boites de sol épaisseur 65 (pour chape de 65mm à 120mm) de marque ARNOULD ou équivalent technique, en polycarbonate sans halogène - IP30/IK08 (socles de prises IP24), du type à encastrer en plancher béton avec boite d'encastrement dédiée, avec 4 emplacements de modules et 2 emplacements d'un module. Leur couvercle permettra de recevoir un type de finition au choix de l'architecte.

Elles seront équipés de 4 PC 10/16A+T et de 1 prise RJ45.

Bouton poussoir d'arrêt d'urgence ventilation

Ce sera un boitier rouge avec bouton poussoir sous verre dormant et 2 voyants de signalisation à leds (vert et rouge) d'état d'alimentation.
Le câblage sera réalisé par le présent lot jusqu'au bornier du coffret CTA Amphithéatre du R-1.

3.1.8. Eclairage artificiel

Généralités

L'éclairage artificiel devra permettre d'obtenir, au minimum, les niveaux d'éclairement moyen à maintenir suivant :

- Amphithéâtre : 400 lux
- Escaliers 150 lux
- Circulations, 100 lux
- locaux techniques : 200 lux

Pour l'obtention de ces niveaux, nous tiendrons compte du facteur de dépréciation, qui sera pris égal à 20%.

Types de luminaires

Type 1 : Luminaire encastré carré orientable à lampes fluo-compacte 1x26W
Marque : TRILUX ou équivalent technique
Type : Vario 1 VFCP ou équivalent technique
Optique : Réflecteur en aluminium grand brillant
Divers : Finition couleur gris anthracite
Alimentation : à ballast électronique
Lampe : TC-DEL 26W (culot G24q-2)
T°de couleur des lampes : 4000°K

Type 2 : Réglette à tube fluorescent T5 – 14/28/35W
Marque : TRILUX ou équivalent
Type : RPC ou équivalent
Divers : IP20 – dispositif de connexion rapide dans les embouts pour montages traversant
Alimentation : à ballast électronique
Lampe : T5 (culot G5)
T°de couleur des lampes : 4000°K

Nota : l'offre de l'entreprise devra comprendre tout les accessoires de pose et de raccordement (prolongateurs à connecteurs rapides, coupleurs, etc.) pour la mise en place des éclairages indirects de type 2 dans le décroché du faux-plafonds.

Type 3 : Luminaire encastré carré à lampes fluo-compactes 2x26W
Marque : iGuzzini ou équivalent technique
Type :Sistema Easy FL ou équivalent technique
Optique : Réflecteur en aluminium grand brillant
Divers : Collerette de finition gris argent
Alimentation : à ballast électronique DALI type TOUCH DIM
Lampe : TC-DEL 26W (culot G24q-3)
T°de couleur des lampes : 4000°K

Type 4 : Luminaire étanche en saillie à tube fluorescent 1x36W
Marque : THORN ou équivalent technique
Type : Aquaforce II ou équivalent technique
Divers : Diffuseur et écran en polycarbonate, clips de verrouillage du diffuseur en inox, classe I - IP65/IK08
Alimentation : à ballast électronique
Lampe : T8 - 18W à haut rendement (culot G13)
T°de couleur des lampes : 4000°K

3.1.9. Eclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité doit être allumé en cas de disparition de l'éclairage normal.

Il sera réalisé par des Blocs Autonomes d'Eclairage de Sécurité (BAES) :

- D'évacuation - 45 Lumens minimum pendant 1 heure, lampe de secours : 2 leds blanches, voyants témoins : 2 leds vertes, non permanents, du type autotestable SATI. Ils devront permettre à toute personnes d'accéder à l'extérieur en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, obstacles et changement de direction. Ils ne devront pas être espacés de plus de 15m. Les blocs seront de type Planète Design de LUMINOX ou équivalent technique.

- D'ambiance (ou anti-panique) – 5 Lumens/m² minimum pendant 1 heure, lampe de secours à tube fluorescent, voyants témoins à leds, non permanents, du type autotestable SATI dans l'amphithéatre. Le rapport entre la distance maximale séparant deux blocs et leur hauteur au dessus du sol doit être inférieur ou égale à 4. Les blocs seront encastrés en faux-plafond (grâce à un kit d'encastrement à prévoir) de type TIM 400 de LUMINOX ou équivalent technique.

Ces blocs autonomes seront équipés d'un Système Automatique de Test Intégré (SATI).
Leur télécommande d'extinction et de rallumage à distance sera réalisée depuis la télécommande existante.

Le câblage d'alimentation et de commande sera de catégorie C2. La canalisation électrique doit être issue d'une dérivation prise en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal du local concerné.

Le présent lot devra prévoir les pictogrammes normalisés sur l'ensemble des blocs autonomes respectant les prescriptions de la norme NFX 08.003 de Décembre 1994 ainsi que tout les accessoires de pose (encastré, applique, console, drapeau …) nécessaires.

3.1.10. Option Brises soleil

Isolation et dépose

Généralités

Cf. Généralités du § 3.11

Description

Seront prévus notamment la dépose :

- Du câblage d'alimentation et de commandes de panneaux motorisés existants
- Le tableau de commandes des brises soleils dans le local technique sous la scène, ainsi que son alimentation depuis le coffret 3 existant.

Alimentations spécifiques

Généralités

Cf. Généralités du § 3.15

Liste des alimentations à prévoir :

Depuis le TD Amphithéâtre à créer
- Brises soleil (P+N+T – 16A), y compris le raccordement des commandes

Depuis le TD Salle de conférence existant :
- Brises soleil (P+N+T – 16A), y compris le raccordement des commandes

3.2. COURANTS FAIBLES

3.2.1. Isolation et déposes

Les équipements de sonorisation existants seront déposés dans leur ensemble.

Les autres équipements courants faibles étant conservé pour tout ou en partie, les travaux d'isolation et de dépose au cas par cas sont décrits dans les chapitres correspondants ci-dessous.

3.2.2. Alarme Incendie

Travaux de base

Il s'agit d'un établissement recevant des travailleurs.

Le bâtiment est pourvu d'un équipement d'alarme existant basé au tour d'un tableau d'alarme de type 1 de modèle Diane 228 de marque ESSER, regroupant les fonctions de détection et d'évacuation.

Les déclencheurs manuels de l'amphithéâtre seront déposés/reposés en lieu et place, pour permettre l'intervention sur les parois concernées.

Un Avertisseur Sonore Non Autonome conforme à la NFS 32.001 de puissance sonore maximum de 90 dB à 2 mètres sera mis en place dans l'amphithéâtre.
Il sera placé au ras et en sous-face du faux-plafond, de façon à être audible en tout point de la salle. Il sera raccordé au tableau d'alarme existant par câble de catégorie CR1-C1 2x1.5mm² minimum.

Depuis le tableau d'alarme seront prévus les asservissements suivants :
- Extinction de la sonorisation
- Allumage de l'éclairage normal de l'amphithéâtre (si la salle est plongée dans le noir pour des raisons d'exploitations).

Le type de câblage à mettre en place sera fonction du type commande (de type C2 pour une commande à rupture ou de type CR1-C1 pour une commande à émission de tension).

Nota : Le fonctionnement en toute sécurité de l'établissement devra être garanti pendant les travaux de l'amphithéâtre.

Option : détection automatique Incendie

Trois détecteurs automatiques incendie, du type optique de fumée ponctuel, seront placés dans l'amphithéâtre.

Leur raccordement au tableau d'alarme sera réalisé conformément à la NFS 61-970.

Réception de l'installation

Assistance technique du constructeur

Comprenant :

- Opération de mise en service

- Contrôle des raccordements
- Mise sous tension normale et secours
- Localisation des défauts identifiables depuis l'ECS
- Programmation et paramétrage de l'ECS
- Finitions, plaques de fermeture, étiquettes, etc..

- Essais fonctionnels

- Essais de chaque détecteur et contrôle des actions automatiques associées
- Réception
- Essais conformément à la réglementation en vigueur
- Rapport d'essais
- P.V. de réception

3.2.3. Le précâblage VDI

Les deux prises RJ45 de l'amphithéâtre seront démontées tandis que le câblage correspondant sera conservé pour être réutilisé.

De nouveaux connecteurs du type RJ45 de catégorie 6 (avec reprise de l'écran) seront mis en place et intégrés dans les nouvelles boites de sol à prévoir décrites dans le chapitre petit appareillage du présent CCTP.
Toutes les sujétions de percement et de dévoiement des câbles seront à la charge de l'entreprise.

Un contrôle de la continuité des conducteurs sera réalisé, de même qu'une recette suivant les caractéristiques du type des câbles existants.

3.2.4. Equipements « Audio / vidéo »

Ecran motorisé

Le présent lot devra la fourniture d'un écran de projection encastré dans le faux-plafonds de type« PRO-ADVANTAGE » de PROCOLOR ou équivalent technique, de caractéristiques suivantes :

- Toile blanc mat
- Taille hors tout : 305x231cm
- Taille de l'image : 295x221cm
- Carter en aluminium laqué blanc
- Motorisation électrique, avec commande fixe 3 positions à positionner sur le pupitre
- Montage du carter en encastré dans le faux-plafond

Support de vidéoprojecteur

Le présent lot devra la fourniture d'un support pour vidéoprojecteur de caractéristiques suivantes :

- Support universel orientable par rotule pour fixation au plafond
- Compatible sur tous les vidéoprojecteurs de 7 cm à 17 cm de hauteur et de 17 à 40 cm de largeur
- Potence ajustable de 0 à 240 cm (2 rallonges)
- Réglage de l'inclinaison du vidéoprojecteur jusqu'à 45°
- Livrée avec platine de fixation plafond et faux-plafond
- Passage des câbles informatiques, vidéo et secteur facile
- Système de fixation assurant la ventilation du vidéoprojecteur
- Montage et remontage très rapide du vidéoprojecteur sans outils

Câblage audio / vidéo du vidéoprojecteur

Un câblage pour la transmission de données audio/vidéo sera réalisé entre deux prises 3 RCA (Audio D/G et Video) et deux prises HDMI, à mettre en place dans le placard technique en fond de scène et en plafond de l'amphithéâtre.

Les prises seront du type Mosaic de LEGRAND ou équivalent technique. Elles seront placées en plafond à proximité du vidéoprojecteur et dans le placard technique, montés sur un cadre saillie dans lequel sera également installé une prise de courant 10/16A+T dédiée.

Le câble RCA à 3 conducteurs sera du type à double blindage, équipés de connecteurs en métal doré.

Le câble HDMI permettra la transmission de donnée Haute définition. Il sera équipé de connecteur male HDMI. La longueur du cordon sera d'environ 10m.

Sonorisation

Description de la baie (baie livrée montée et câblée + dossiers)

Le rack de sonorisation sera intégré dans un coffet mural19'' - 14U de dimensions 600x400mm (LxP) et comportera :

- Un amplificateur numérique
- Le système de réception des micros UHF
- Les accessoires pour montage en baie.
- 2 plateaux ajourés (1U avant décaissés de profondeur 300mm)
- Un bandeau de prises 10/16A+T avec interrupteur à brancher sur la prise 10/16A+T dédiée sonorisation.

Nota : L'entrepreneur appuiera sa réponse sur l'ingénierie du constructeur et proposera une baie montée câblée usine avec plan de câblage sur autocad, ainsi qu'un paramétrage essais, aide à la mise en service et formation par technicien du constructeur dûment qualifié.

Amplification numérique

Fourniture, pose et raccordement d'un amplificateur numérique 4x250W de type DA-250FH de marque TOA ou équivalent technique, pour l'alimentation des enceintes frontales.

Caractéristiques techniques :

- Nombre de canaux :4
- Sortie totale tous canaux commandés 1,000W (1kHz,4Ω) 680W (1kHz,8Ω) 1,000W (1kHz,40Ω)
- Tension de sortie par canal 31.6V (1kHz,4Ω) 36.9V (1kHz,8Ω)100V (1kHz,40Ω)
- Courant de sortie par canal 7.9A (1kHz,4Ω) 4.6A(1kHz,8Ω) 2.5A(1kHz,40Ω)
- Sortie de puissance FA-250 8 Ohms par canal 4 Ohms par canal 16 Ohms ponté 8 Ohms ponté
- Sortie de puissance FA-250FH 70 V /100 V par canal 140 V ponté, par canal 170W 250W 340W 500W
- Bande passante 20Hz – 20kHz,±1dB
- Distorsion harmonique totale 0.1 %
- Rapport signal /bruit (pondéré A)100dB
- Diaphonie à 10kHz (pondéré A) 70dB
- DC offset*±5mV ±5mV
- Gain en tension*29.5dB 35.1dB
- Facteur d'amortissement*100 120
- Entrées Impédance Sensibilité Coupure 10kΩ (asymétrique),20kΩ (symétrique) 1.23V 14V (25.1dBu)
- Façade
- Commandes gain Indicateurs par canal: Entrée
- Sortie Crête Protection Marche
- 30 position
- LED verte ; LED jaune ; LED rouge ; LED rouge ; LED bleue
- Panneau arrière
- Connecteurs d'entrée
- Sortie haut-parleurs Bornier enfichable type Euro (symétrie électrique)
- Borne à vis (M4).Accepte AWG 14-22
- Circuit protection Section amplificateur
- Sortie DC, protection surchauffe, court circuit de charge, courant de surcharge, sortie maxi.
- Protection surchauffe,
- Refroidissement Vitesse de ventilateur constante en continu avec flux d'air de l'avant vers arrière Durée de vie 50 000 heures
- Alimentation Secteur 230V,50/60Hz
- Dimensions (B × H × T) 482mm × 44mm × 401mm (Largeur de montage rack standard 1U 19 '')
- Poids 6.8kg
- Finition Panneau : alumite, noir
- Boîtier : tôle d'acier

<u>Système de réception UHF</u>

Fourniture, pose et raccordement d'un coffret et 2 récepteur UHF 16 canaux de type WT-4820 de marque TOA ou équivalent technique, de 50 milli watts d'émission, à intégrer en rack dans le coffret 19'' grâce à un kit de montage spécifique.

Ces récepteurs haut de gamme à affichage numérique intègrent un scanner des fréquences libres, un circuit de silence double permettant une diffusion sans interférences et assurant une couverture totale du site.

Caractéristiques techniques :
- Fréquence de réception de 692 - 752, 794 - 865 MHz, UHF
- Sélection de 64canaux possibles.
- Système de réception Double superhétérodyne
- Système TOA Space Diversity
- Sortie Audio MIC : -60dB*/LINE : -20 dB*, 600Ohm, (asymétrique), XLR-3-31 connecteur Entrée mixage -20 dB*, 10 kOhm, prise jack (asymétrique)
- Entrée antenne 75Ohm, BNC [Alimentation fantôme V DC, 30 mA (max.)]
- Sortie antenne 75Ohm, BNC (gain 0 dB)
- Sensibilité reçue Meilleure que 80 dB, ratio S/N 20 dBµV Sensibilité squelch 18-40 dBmV variable
- Système squelch Utilisation simultanée Bruit SQ, porteuse tonalité SQ
- Fréquence clé 32,768 kHz
- Indication Audio (11 graduations), RF (11 graduations), Audio (crête)
- Scanner de fréquence Recherche de fréquences utilisables
- Contrôle digital entrée/sortie
- Lecture des fréquences utilisables, fréquence
- Rapport Signal /Bruit Meilleur que 110 dB (pondération A, symétrique)
- Distorsion harmonique Inférieure à 1 %
- Réponse en fréquence 100-12.000 Hz, +/- 3 dB

Microphones à main UHF

Fourniture et raccordement de deux microphones à main UHF 16 canaux de type WM-4220 de marque TOA ou équivalent technique.

Caractéristiques techniques :
- Microphone dynamique, cardioïde à électret-condensateur
- Puissance de sortie RF Inférieure à 50 mW
- Niveau d'entrée max. 125 dB SPL
- Indication Alimentation / Indicateur de batterie

Enceinte frontales

Deux enceintes de façade à dispersion acoustique réglable, de puissance 600W / 8 Ohms (bande passante suivant le choix de la directivité) de type HX-5B de marque TOA ou équivalent technique seront mis en place de part et d'autre de l'estrade.
Elles seront raccorder à l'amplificateur par câbles 2x 2,5 mm².

Le système d'enceintes se configure par empilage vertical de quatre modules HP avec un total de quatre haut-parleurs de basses et 12 tweeters positionnés le long de la surface de l'enceinte.

Cette configuration permet de régler la directivité et la dispersion des basses fréquences comme si l'on utilisait un haut-parleur à pavillon large à directivité constante.
Un choix parmi 4 directivités (15, 30, 45 et 60 degrés) selon l'exigence de la salle.

Caractéristiques techniques :

- Caisson Type Bass-Reflex Type Etanche
- Puissance Bruit rose continu : 200 W Programme continu : 600 W
- Impédance nominale 8Ω
- Sensibilité (1W, 1m) 96dB (mode 60°), 97dB (mode 45°), 98dB (mode 30°), 99dB (mode 15°)*
- Réponse en fréquence 70 – 20,000Hz (–10dB) (mode 60°), 75 – 20,000Hz (–10dB) (mode 45°), 95 – 20,000Hz (–10dB) (mode 60°), 100 – 20,00 0Hz (–10dB) (mode 45°),
- 80 – 20,000Hz (–10dB) (mode 30°), 85 – 20,000Hz (– 10dB) (mode 15°) 105 – 20,000Hz (– 10dB) (mode 30°), 110 – 20,000Hz (–10dB) (mode 15°)
- Fréquence de coupure 4kHz
- Directivité Horizontale : 100°(> 2000Hz)
- Verticale : 60°(> 800Hz), 45°(> 1.2kHz), 30°(> 1.6kHz), 15°(> 3.2kHz) variable
- Haut- parleur Basse fréquence : type cône 12cm × 4
- Haute fréquence : type dôme symétrique × 12
- Connecteur d'entrée Speakon NL4MP × 2 et M4 connecteur à vis —
- Câble HP — Câble 2 brins de diamètre 2,5mm²
- Protection contre l'eau — IPX4 (Installer avec chaque module HP vers le bas
- Température de service — –15℃ à +50℃
- Finition Caisson : Polypropylène, **Noir**
- Dimensions 408 (Largeur) × 546 (Hauteur) ×342 (Profondeur)mm
- Poids 16kg
- Accessoires de pose : 2 kits de supports muraux pour mise en œuvre en angle.